

野口漁港海岸長寿命化計画策定業務

概要版

平成31年3月

第一復建株式会社

業務概要

(1) 業務目的

本業務は、野口漁港海岸施設の背後地を防護する機能を効率的・効果的に確保するため、予防保全の考え方に基づき、適切な維持管理による施設の長寿命化計画を目指すために長寿命化計画を策定することを目的とする。

(2) 業務名

野口漁港海岸 長寿命化計画策定業務

(3) 業務場所

鹿児島県出水市高尾野町江内及び荘 地内

(4) 対象地区

野口漁港海岸

(5) 履行期間

自) 平成 30 年 10 月 2 日 至) 平成 31 年 3 月 18 日

(6) 発注者

鹿児島県出水市役所 産業振興部 農林水産整備課 林務水産係
〒899-0292 鹿児島県出水市緑町1番3号
TEL : 0996-63-4134 FAX : 0996-63-4131

(7) 受注者

第一復建株式会社 鹿児島事務所
〒891-1204 鹿児島県鹿児島市花野光ヶ丘2丁目27番22号
TEL : 099-245-3777 FAX : 099-245-3755

(8) 担当者 (作業部署)

第一復建株式会社 (本社)

〒815-0031 福岡市南区清水4丁目2-8

沿岸下水部 TEL : 092-557-1332 FAX : 092-557-2142

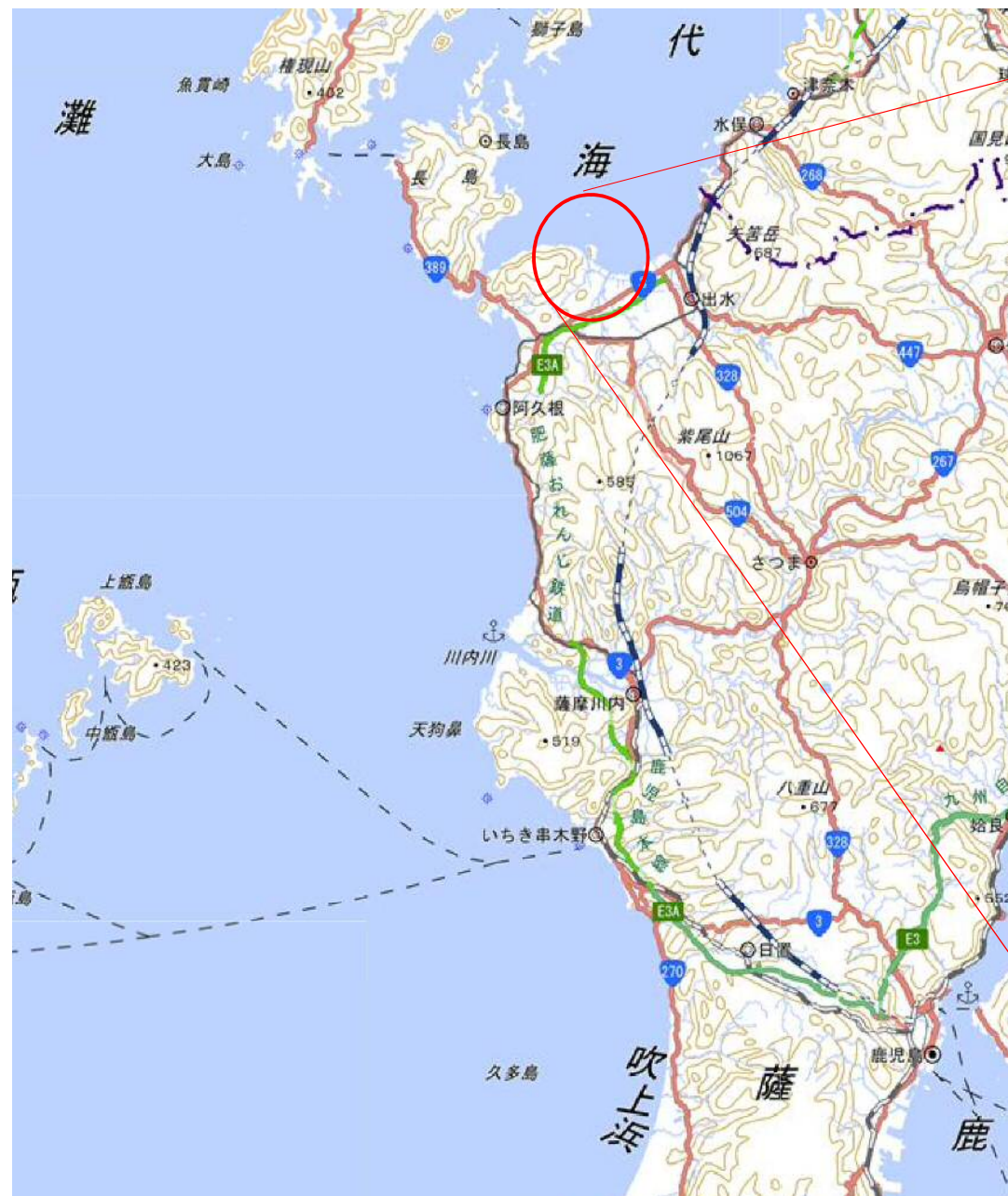
担当一覧

管理 技術者	沿岸下水部	■■■■	技術士 (建設部門; 河川、砂防及び海岸・海洋) (水産部門; 水産土木)
照査 技術者	技術本部	■■■■	技術士 (建設部門; 港湾及び空港)
担当 技術者	沿岸下水部	■■■■	
		■■■■	

数量表

野口漁港海岸	単位	当初 数量	変更 数量	備考
測量 (現地調査)				
点検調査	m			
一次点検調査 (消波無)	m	525.0+181.0+256.0	962.0	962.0
二次点検調査 (消波無)	m	181.0	0	181.0
設計 (長寿命化計画書策定)				
1 計画準備	式	1	1	
2 資料作成	施設	3	3	
3 長寿命化計画の立案	施設	3	3	
4 設計協議 (基本設計)	事前協議+中間協議1回+最終協議	回	1	1

施設位置



出典：国土地理院 シームレス空中写真をもとに作成

点検結果、健全度評価について

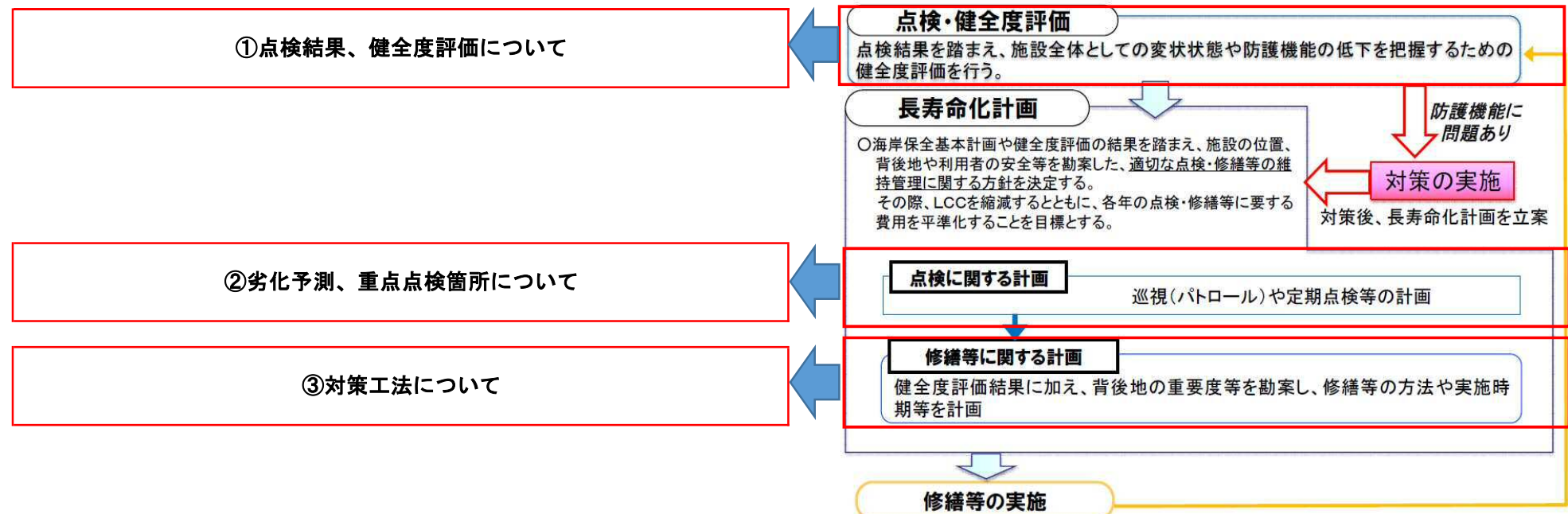


図-7.1 長寿命化計画の全体像

施設番号	施設種類	施設名称	区間No.	標準断面図	変状写真(代表)	施設天端高の判定(DL)	調査結果(主な変状)			健全度評価	備考	総合評価	劣化予測			対策の要否	初回対策年度(仮)	対策案	備考
							波返工	変状なし	健全度				手法	Aランク到達年	50年後の変状ランク				
8	護岸	8護岸	1			計画天端高	波返工	変状なし	d	C	施設の機能に影響を及ぼす変状は確認されなかった。	C	劣化予測線	2051年~2086年	A	否	-	-	現時点で対策の必要はない。今後定期点検等を行い、施設の機能に問題が生じた場合対策を行う。
						+4.00	天端被覆工	ひび割れ	b										
						機能上必要な天端高	表法被覆工	漏水	b										
						+4.00	裏法被覆工	-	-										
						測量結果	消波工	-	-										
(目視による確認)	根固工	-	-																
判定	砂浜	-	-																
○	排水工	-	-																
23	護岸	23-1護岸	1			計画天端高	波返工	変状なし	d	D	変状は確認されなかった。	D	劣化予測線	2055年~2084年	A	否	-	-	現時点で対策の必要はない。今後定期点検等を行い、施設の機能に問題が生じた場合対策を行う。
						+4.90	天端被覆工	変状なし	d										
						機能上必要な天端高	表法被覆工	変状なし	d										
						+4.90	裏法被覆工	-	-										
						測量結果	消波工	-	-										
	(目視による確認)	根固工	-	-															
	判定	砂浜	-	-															
	○	排水工	-	-															
	護岸	23-2護岸	2			計画天端高	波返工	ひび割れ	a	B	波返工のひび割れa判定、表法被覆工の欠損b判定、コンクリート矢板部の劣化、損傷b判定、上記の変状が確認された。施設健全度評価B判定(予防保全段階)とする。	B	劣化予測線	2018年~2035年	A	要	-	①既存矢板の前面に自立式矢板を設計する。②既存矢板の前面に重力式の方塘を設計する。	現状の地盤状態について、追加調査を行う必要があると考える。
						+5.90	天端被覆工	ひび割れ	b										
機能上必要な天端高						表法被覆工	ひび割れ	b											
+5.90						裏法被覆工	-	-											
測量結果						消波工	-	-											
(目視による確認)	根固工	-	-																
判定	砂浜	-	-																
○	排水工	-	-																
29	護岸	29護岸	1			計画天端高	波返工	ひび割れ、損傷	a	C	施設の機能に影響を及ぼす変状は確認されなかった。	C	劣化予測線	2032年~2072年	A	否	-	-	現時点で対策の必要はない。今後定期点検等を行い、施設の機能に問題が生じた場合対策を行う。
						+5.00	天端被覆工	変状なし	d										
						機能上必要な天端高	表法被覆工	変状なし	d										
						+5.00	裏法被覆工	-	-										
						測量結果	消波工	-	-										
(目視による確認)	根固工	-	-																
判定	砂浜	-	-																
○	排水工	-	-																

※本業務において、各施設の現況の天端高の把握は、協議を行った上で、測量を行わずに波返工天端のずれ等の目視点検により行った。

劣化予測

本地区海岸における長寿命化計画の計画期間は、以下に示す設計供用期間を参考とし、計画策定から50年（2019年～2068年）とする。

クラス	設計供用期間	適用例
1	1～5年	仮設構造物
2	25年	交換構造要素
3	50年	一般的な構造物、建築物
4	100年（以上）	記念の建物、重要

施設の点検結果を元に、健全度評価を決定し、劣化予測線を用いた劣化予測を行った。施設健全度がAランクの場合は、早急な対策が必要のため、劣化予測は行わない。（本業務においては、Aランク施設はない）また、B, C, Dランクの施設については、以下マニュアルを参考にし、劣化予測を行った。

①一定区間の変状ランクの代表値がb、cの場合

変状ランクの代表値がb、cの場合は、経過年数と変状ランクの代表値から図-7.4のように幅を持った劣化予測線を作成する。

（予防保全（修繕等）を行う期間を設定する際の配慮事項）

- 一定区間の健全度評価がB判定の場合は、図中で示している予防保全を行う期間の前半で予防保全（修繕等）を行う期間を設定することが望ましい。
- 当該一定区間において変状の進展が速い場合は、図中で示している期間の前半で予防保全（修繕等）を行う期間を設定することが望ましい。

なお、各年の点検・修繕等に要する費用の平準化の観点や背後地の重要性等の観点も考慮して修繕等の時期を検討することが望ましい。

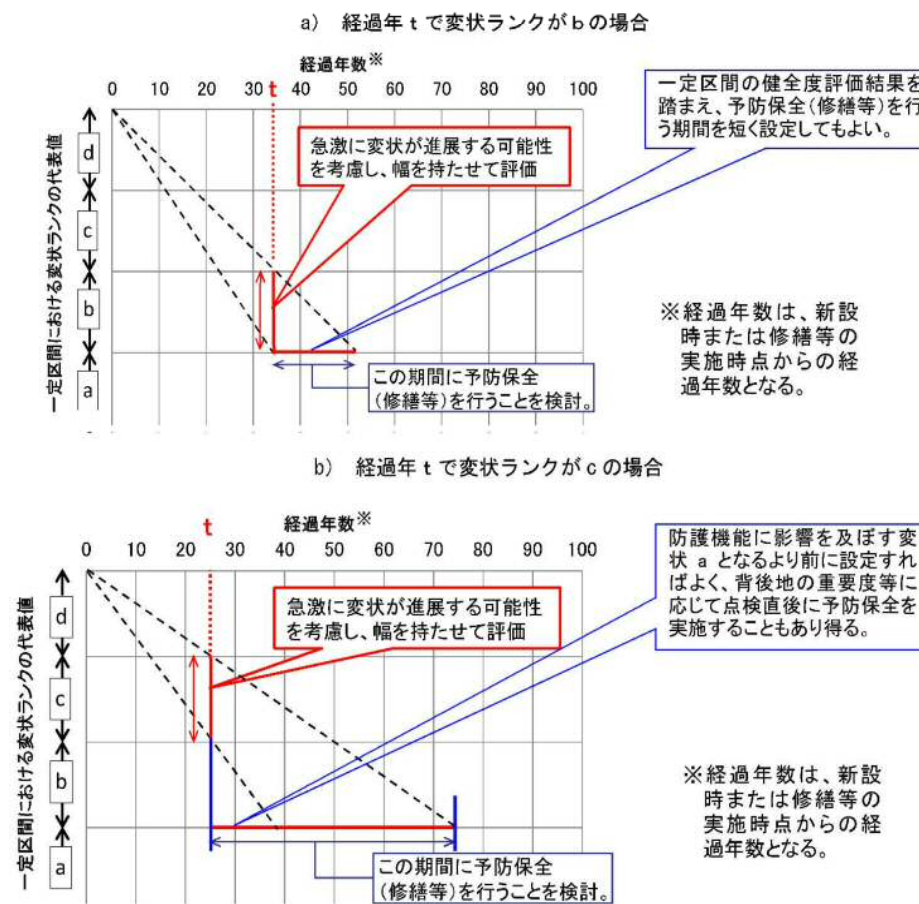
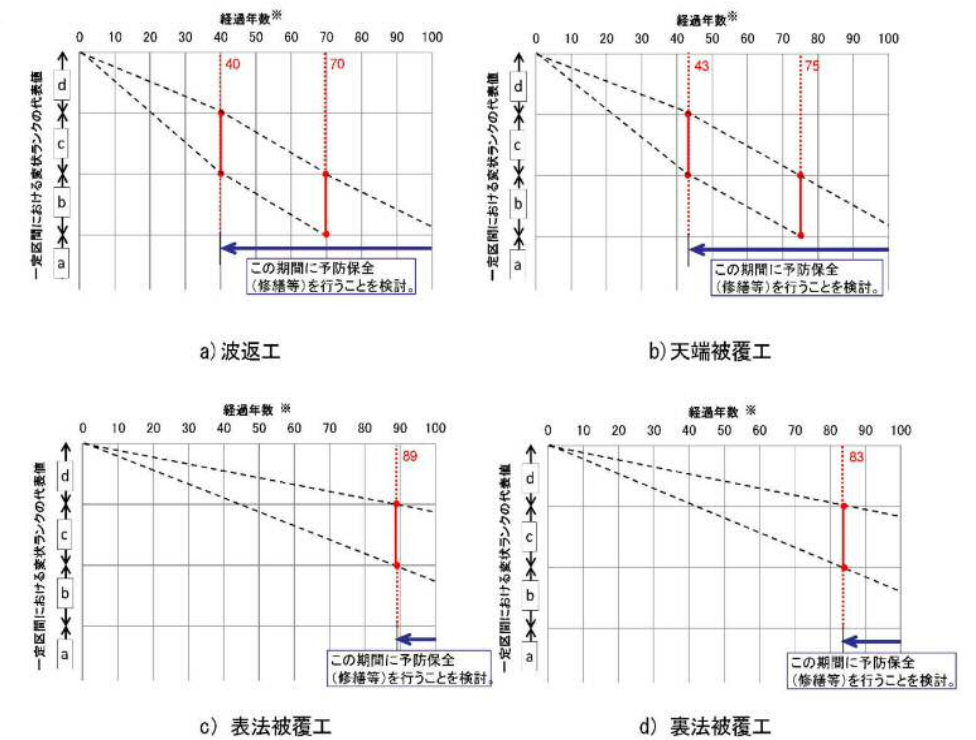


図-7.4 劣化予測と修繕時期のイメージ

②一定区間の変状ランクの代表値がd（新設含む）の場合

以下の事項に配慮し、劣化予測線を作成する。（予防保全（修繕等）を行う期間を設定する際の配慮事項）

- 点検による変状ランクの代表値がd（新設含む）となった場合、周辺・近隣区間の劣化予測線を参考に劣化予測を行ってもよい。
- または、既往の健全度調査事例から部位・部材毎の推移確率（マルコフ連鎖モデル）の平均を算出して作成した劣化予測線（図-7.5および図-7.6）を参考としてもよい（検討したデータ等については、参考資料-4を参照）。
- ただし、ここで示す劣化予測線については、現時点で活用可能なデータに基づき作成したものである。今後、より多くの点検データが活用できるようになれば、精度の向上が期待できるとともに、海岸管理者が海岸の特性を踏まえた劣化予測線を作成することなども可能となる。
- 基本的には、早期に修繕等を実施すればよいが、各年の点検・修繕等に要する費用の平準化や背後地の重要性等の観点や当該施設の立地環境等を考慮して検討することが望ましい。



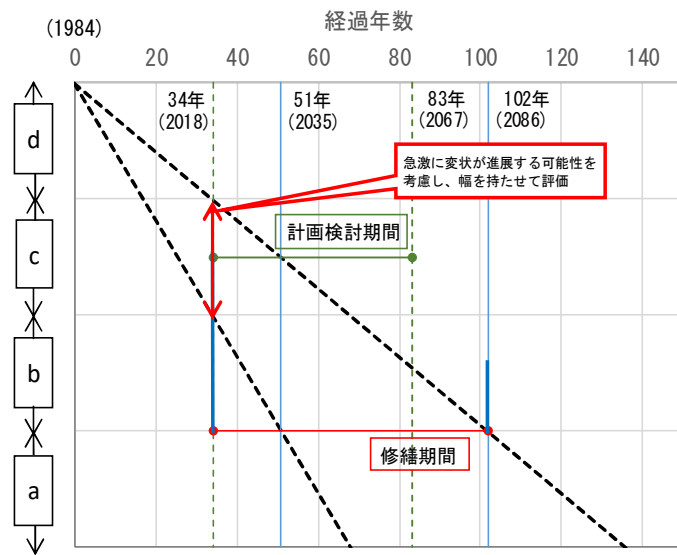
注1) 表法被覆工と裏法被覆工は、平均的な劣化年数が長期となるため、最も劣化が早いケースとして劣化予測線を作成している。

図-7.5 堤防の場合の部位・部材ごとの劣化予測と修繕等の時期

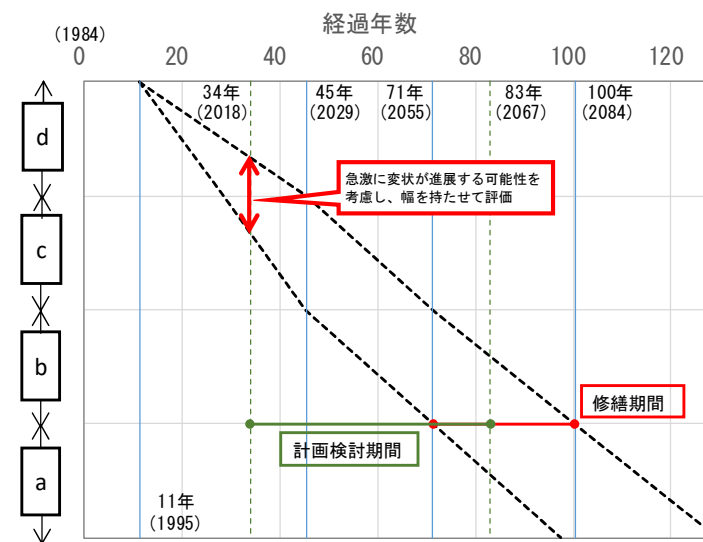
劣化予測

作成した劣化予測線を示す。なお、予防保全（修繕等）の時期は、変状ランクの代表値の範囲において急激に劣化が進行する可能性を考慮して幅を持たせ設定することとする。

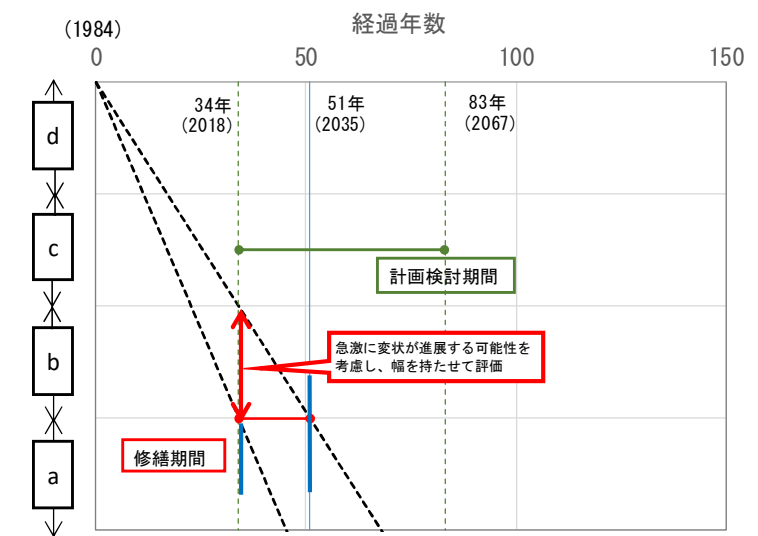
㊸護岸 区間No.1



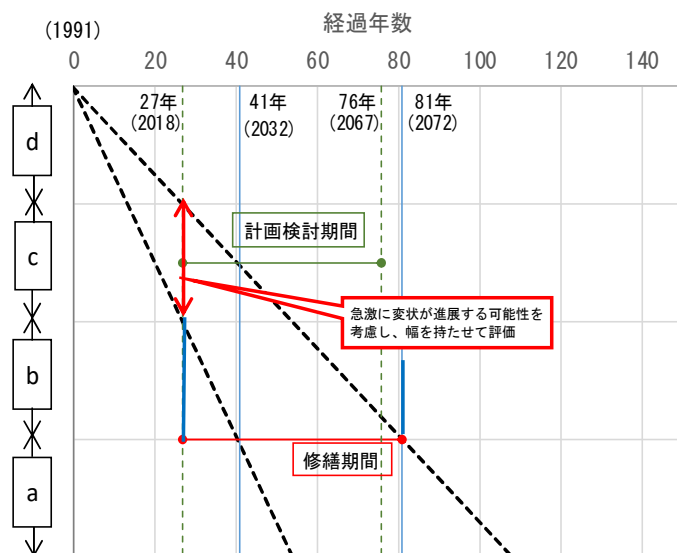
㊹護岸 区間No.1



㊺護岸 区間No.2



㊻護岸 区間No.1



重点点検箇所

重点点検箇所の設定

種点 類検	初回点検	巡視 (パトロール)	臨時点検
対象施設	土木構造物 水門・陸閘等の設備	土木構造物 ^{注1)}	土木構造物 水門・陸閘等の設備
主な目的	・健全度評価、長寿命化計画策定、修繕等に必要な各部材の変状の把握	・防護機能や背後地、利用者の安全に影響を及ぼすような大きな変状の発見 ・定期点検等で発見された変状の進展や新たな変状の把握	・防護機能や背後地、利用者の安全に影響を及ぼすような大きな変状の発見
主な内容	土木構造物: ・一次点検(必要に応じて二次点検)の点検項目 水門・陸閘等の設備: ・年点検の点検項目	・陸上からの目視等	土木構造物: ・巡視(パトロール)の点検項目 水門・陸閘等の設備: ・簡易点検設備の管理運転点検の項目
間隔・実施時期	長寿命化計画の初回策定時	数回/年 海岸の利用が見込まれる連休前や地域特性を考慮して設定	地震、津波、高潮、高波等の発生後
実施範囲	対象施設の全体	重点点検箇所(地形等により変状が起こりやすい箇所、実際に変状が確認された箇所等)を中心に施設全体	重点点検箇所(地形等により変状が起こりやすい箇所、実際に変状が確認された箇所等)を中心に施設全体

注1) 水門・陸閘等の設備については、管理運転点検を月1回程度としていることから、年数回実施の巡視(パトロール)の対象から除いているが、管理運転点検の頻度を減らす場合等においては、必要に応じて水門・陸閘等の設備の巡視(パトロール)を行うこと。

重点点検箇所は、平面図、航空写真等から抽出した、海岸の地形や構造物の配置等によって劣化や被災による変状が起こりやすい箇所及び定期点検等により確認された一定区間における最も変状が進展した箇所等として、以下の箇所を設定した。なお、**㊸**護岸の一定区間 No. 1 は損傷が確認されていないため設定していない。

1) 一定区間 No. 1: **㊸**護岸

・29, 45, 46, 50, 51, 52 スパンの表法被覆工に、打ち継ぎ目から少量の水が確認された。打ち継ぎ目にずれは無いが、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

2) 一定区間 No. 2: **㊸**護岸

・8, 9, 12, 14, 15 スパンの波返工に b ランクの欠損が生じており、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

・8, 9, 14, 18 スパンの天端被覆工に部分的な沈下、陥没が生じており、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

・18 スパンの波返工に a ランクのひび割れが発生しており、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

・表法被覆工全体に b ランクのひび割れが発生しており、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

3) 一定区間 No. 1: **㊸**護岸

・波返工に c ランクの剥離が生じており、変状の進行の有無を確認する必要があるため、重点点検箇所に設定する。

名称	スパン数	スパン No.	本計画策定直後の一次点検の実施予定時期	点検の頻度
㊸ 護岸 (区間 No. 1)	54	施設全体	2023 年	1 回/5 年 程度
㊸ 護岸 (区間 No. 1)	3	施設全体	2023 年	1 回/5 年 程度
㊸ 護岸 (区間 No. 2)	18	施設全体	2023 年	1 回/5 年 程度
㊸ 護岸 (区間 No. 1)	29	施設全体	2023 年	1 回/5 年 程度

次頁より、重点点検シートを示す。

重点点検箇所

点検結果より、一定区間における最も厳しい変状状態の箇所として、重点点検箇所の設定を行った。

海岸名	野口漁港海岸	地区海岸名	野口地区	建設年度	昭和59年
-----	--------	-------	------	------	-------



劣化や被災の地形や構造物の配置等によって	写真、図面など				写真、図面など				写真、図面など				写真、図面など				写真、図面など				写真、図面など			
	健全度評価				健全度評価				健全度評価				健全度評価				健全度評価				健全度評価			
	変状ランク		工種		変状ランク		工種		変状ランク		工種		変状ランク		工種		変状ランク		工種		変状ランク		工種	
	変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要							

各一定区間において最も変状が進んでいる箇所（スパン）	重点点検箇所①				重点点検箇所②				重点点検箇所③															
	健全度評価		C		一定区間		健全度評価		C		一定区間		健全度評価				健全度評価				健全度評価			
	変状ランク		c		工種		表法被覆工		変状ランク		c		工種		表法被覆工		変状ランク		c		工種		表法被覆工	
変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要								
打ち継ぎ目からの水が少量確認されている。【29sp】				打ち継ぎ目から水が少量確認されている。【45,46sp】				打ち継ぎ目からの水が少量確認されている。【50,51,52sp】																

重点点検箇所

海岸名	野口漁港海岸	地区海岸名	野口地区	建設年度	昭和59年
-----	--------	-------	------	------	-------



劣化 海岸の地形や構造物の配置等によって	写真、図面など		写真、図面など		写真、図面など		写真、図面など		写真、図面など		写真、図面など	
	健全度評価		健全度評価		健全度評価		健全度評価		総合的健全度評価		総合的健全度評価	
	変状ランク	工種	変状ランク	工種	変状ランク	工種	変状ランク	工種	変状ランク	工種	変状ランク	工種
	変状箇所の概要		変状箇所の概要		変状箇所の概要		変状箇所の概要		変状箇所の概要		変状箇所の概要	

各一定区間において最も変状が進展している箇所(スパン)	重点点検箇所①				重点点検箇所②				重点点検箇所③				重点点検箇所④						
	健全度評価	B	一定区間	No.2	健全度評価	B	一定区間	No.2	健全度評価	B	一定区間	No.2	健全度評価	B	一定区間	No.2	健全度評価		一定区間
	変状ランク	b	工種	波返工	変状ランク	d	工種	天端被覆工	変状ランク	a	工種	波返工	変状ランク	b	工種	表法被覆工	変状ランク	工種	変状ランク
変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要				変状箇所の概要			
欠損が激しく、鋼材が露出している。【8,9,12,14,15sp】				波返工との境目が部分的に沈下、陥没している。【8,9,14,18sp】				背面まで貫通したひび割れが発生している。【18sp】				全体的にひび割れが発生している。【1~18sp】							

重点点検箇所

海岸名 野口漁港海岸 地区海岸名 野口地区 建設年度 平成3年

重点点検箇所

【②護岸】





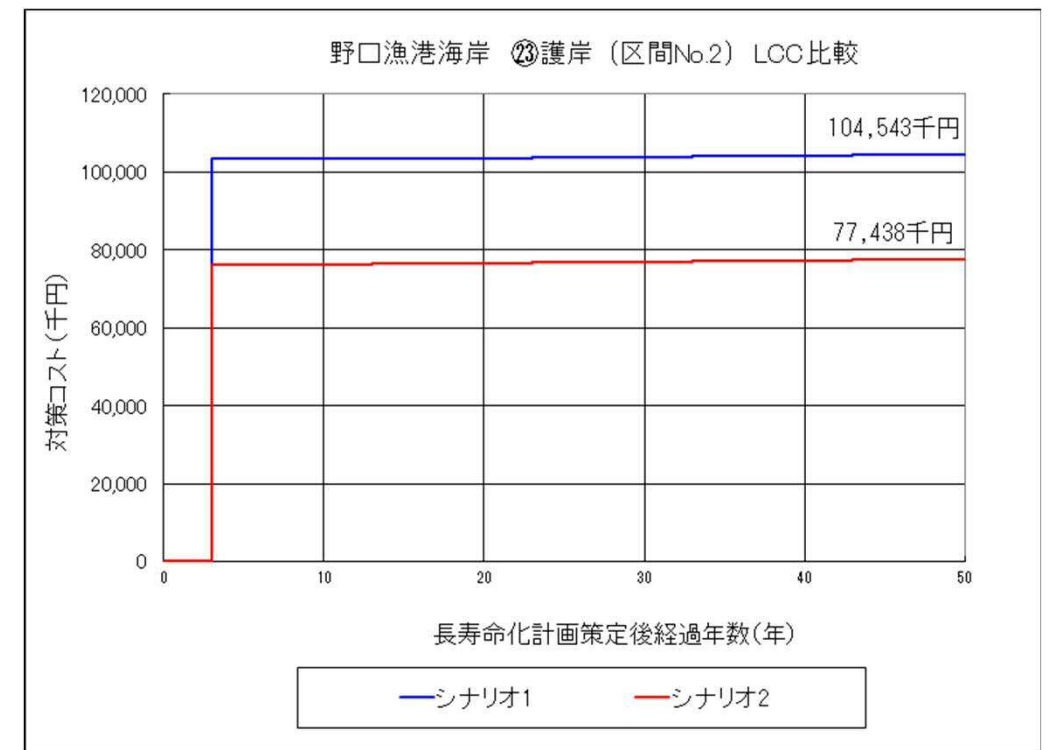
劣化や被災が起こりやすい箇所等（スパン）	写真、図面など			写真、図面など			写真、図面など			写真、図面など			写真、図面など			写真、図面など		
	健全度評価			健全度評価			健全度評価			健全度評価			総合的健全度評価			総合的健全度評価		
	変状ランク	工種		変状ランク	工種		変状ランク	工種		変状ランク	工種		変状ランク	工種		変状ランク	工種	
	変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要		

各一定区間において最も変状が進展している箇所（スパン）	重点点検箇所①																	
																		
	健全度評価	C	一定区間 No.1	健全度評価		一定区間	健全度評価		一定区間	健全度評価		一定区間	健全度評価		一定区間	健全度評価		一定区間
	変状ランク	c	工種 波返工	変状ランク		工種	変状ランク		工種	変状ランク		工種	変状ランク		工種	変状ランク		工種
剥離が生じている。			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			変状箇所の概要			

対策工法

標準断面図	シナリオ1 鋼矢板式護岸工 + ひび割れ充填工		シナリオ2 重力式護岸 + ひび割れ充填工			
構造概要	・表法被覆工部分の高強度コンクリート矢板に、補修可能なひび割れが生じているが、天端被覆工は漁港への道路も兼ねていることから、撤去して新設することが出来ない。したがって、前面に自立式の鋼矢板式護岸を設置する案とした。また、波返工下部にも欠損が生じているため、矢板式護岸の上部工で欠損を埋め戻す。その他ひび割れ変状部(ランクa)については、ひび割れ充填工法を行う。		・表法被覆工部分の高強度コンクリート矢板に、補修可能なひび割れが生じているが、天端被覆工は漁港までの道路も兼ねていることから、撤去して新設することが出来ない。したがって、前面に重力式護岸を設置する案とした。また、波返工下部にも欠損が生じているため、重力式護岸の本体工で欠損を埋め戻す。その他ひび割れ変状部(ランクa)については、ひび割れ充填工法を行う。			
施工性	・すべて陸上作業のため一部交通規制等の制約がある。 ・床掘実施時に、海水の濁りの影響が懸念される。		・重力式護岸の設置に際して、軟弱地盤の改良が必要であり、床掘および地盤改良の実施が必要である。その際、どちらの工程においても海水の濁りの影響が懸念される。 ・床掘した土砂の処分および処分先の検討、処分土砂の分析試験が必要となる。 ・現地盤から1.0m掘り下げ床掘を実施するにあたり、既存矢板の転倒の恐れが懸念される。			
耐用年数	矢板式護岸対策箇所50年、その他ひび割れ補修箇所10年。		重力式護岸対策箇所50年、その他ひび割れ補修箇所10年。			
経済性 (諸経費60%含む)	実施時期	対策	概算工事費(千円)	実施時期	対策	概算工事費(千円)
	初回(2020年度)	矢板式護岸工	103,048	初回(2020年度)	重力式護岸工	75,943
	初回(2020年度)	ひび割れ充填工法	299	初回(2020年度)	ひび割れ充填工法	299
	2030年度	〃	299	2030年度	〃	299
	2040年度	〃	299	2040年度	〃	299
	2050年度	〃	299	2050年度	〃	299
	2060年度	〃	299	2060年度	〃	299
	計		104,543	計		77,438
			104,543 (千円)			77,438 (千円)
評価	■対家の環境性を考慮して、経済性では劣るが、本対策案を採用する。 ○		■周辺で海苔の養殖があり、海水の濁りが懸念されるため、不採用。 ×			

シナリオ	実施時期			対策内容	対策コスト(千円)		経済性	施工性	評価
	初回	2年後	2020年		合計				
1	初回	2年後	2020年	矢板式護岸工、ひび割れ充填工	103,347	104,543	×	○	○
	2回	12年後	2030年	ひび割れ充填工	299				
	3回	22年後	2040年	ひび割れ充填工	299				
	4回	32年後	2050年	ひび割れ充填工	299				
	5回	42年後	2060年	ひび割れ充填工	299				
2	初回	2年後	2020年	重力式護岸工、ひび割れ充填工	76,242	77,438	○	×	×
	2回	12年後	2030年	ひび割れ充填工	299				
	3回	22年後	2040年	ひび割れ充填工	299				
	4回	32年後	2050年	ひび割れ充填工	299				
	5回	42年後	2060年	ひび割れ充填工	299				



本計画書作成時において、現状の地盤状態についての詳細な資料がないため、過去の資料を元に、想定で断面で対策案を検討している。対策を行う際は、ボーリング調査により土質状況を確認し、各種工法を詳細に検討する必要がある。